

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-320671

(43)Date of publication of application : 08.12.1995

(51)Int.Cl. H01J 37/08
 C30B 31/22
 H01J 27/16
 H01J 37/317
 H01L 21/265

(21)Application number : 06-110689 (71)Applicant : NEC KANSAI LTD

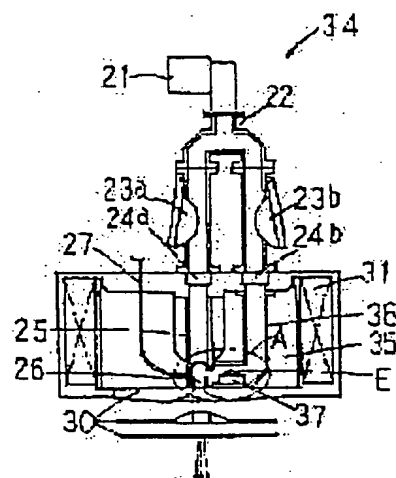
(22)Date of filing : 25.05.1994 (72)Inventor : ITO HIROYASU

(54) ION SOURCE FOR ION IMPLANTING DEVICE AND METHOD FOR HEATING SOLID SOURCE

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate the heating at a high temperature by a solid source evaporating furnace having a large mass in a conventional ion source, and to solve the problem such as breakdown of a furnace body in an ion source for an ion implanting device with the predetermined structure by housing a solid source in a specified source plate.

CONSTITUTION: In an ion source 34 for an ion implanting device, a solid source (for example: BeF₂) E is heated by the micro wave for vaporization, and led into a discharging chamber 26 as the plasma gas, and ion is drawn from this plasma. In this ion source 34, a solid source E is housed in a source plate 37, which is arranged inside of a solid source heating waveguide tube 36 connected to a microwave generating unit 21 and which is made of the micro wave low absorbing material, desirably, made of the aluminum porcelain and, desirably, of which top surface is opened.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.08.2003

[Kind of final disposal of application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-320671

(43) 公開日 平成7年(1995)12月8日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 37/08				
C 3 0 B 31/22		8216-4G		
H 0 1 J 27/16				
37/317		Z 9172-5E		

H 0 1 L 21/ 265

D

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-110689

(22) 出願日 平成6年(1994)5月25日

(71) 出願人 000156950

関西日本電気株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号

(72) 発明者 伊藤 博康

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日本電気株式会社内

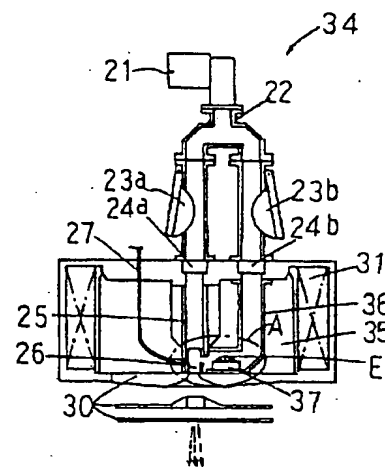
(74) 代理人 弁理士 江原 省吾 (外2名)

(54) 【発明の名称】 イオン打込み装置のイオン源および固体ソースの加熱方法

(57) 【要約】

【目的】 固体ソースEをマイクロ波で直接的に加熱して蒸発させる。

【構成】 固体ソースEをマイクロ波により加熱して蒸発させ、これを放電室26に導入してプラズマ用ガスとなし、このプラズマからのイオンを引き出すようにしたイオン打込み装置のイオン源34において、固体ソースEはマイクロ波発生器21に接続された固体ソース加熱用導波管36内に、マイクロ波の低吸収性素材で形成された上面開放形のソース皿37に収納して配置する。



- 21 マイクロ波発生器
- 26 プラズマ室 (放電室)
- 34 イオン源
- 36 固体ソース加熱用導波管
- 37 ソース皿
- E 固体ソース

【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体ソースをマイクロ波により加熱して蒸発させ、これを放電室に導入してプラズマ用ガスとなし、このプラズマからのイオンを引き出すようにしたイオン打込み装置のイオン源において、前記固体ソースはマイクロ波発生器に接続された固体ソース加熱用導波管内に配置され、前記マイクロ波の低吸収性素材で形成されたソース皿に収納されたことを特徴とするイオン打込み装置のイオン源。

【請求項2】 前記ソース皿はアルミナ性磁器で形成されたことを特徴とする請求項1記載のイオン打込み装置のイオン源。

【請求項3】 固体ソースをマイクロ波により加熱して蒸発させるイオン打込み装置のイオン源の固体ソースの加熱方法において、前記固体ソースを、該固体ソースのマイクロ波吸収性より低いマイクロ波吸収性に設定した素材で形成されたソース皿に収納し、前記固体ソースをマイクロ波により直接的に加熱することを特徴とする固体ソースの加熱方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は半導体ウエーハの不純物ドーピングに使用されるイオン打込み装置、特にイオン源の固体ソースをマイクロ波により立上り性よく加熱、蒸発させるイオン打込み装置のイオン源に関する。

【0002】

【従来の技術】 イオン打込み装置は、B、P、As等の不純物原子をイオン化し、これに高いエネルギーを与えて半導体ウエーハに打ち込み、不純物ドーピングを行う装置である。イオン打込み技術は拡散法に比べて精密なドーピング制御、低温プロセス、フォトレジストを含むマスキング材の使用など種々の利点がある。

【0003】 このイオン打込み装置の概要を、図3のイオン打込み装置の構成図を用いて説明すると、1は P^+ や B^+ 等のイオンを発生するイオン源で、図示しないが、外部マグネットによる磁界やフィラメント電流による回転磁界をイオン源1の放電室内の電子に作用して目的イオンを含んだプラズマを発生させる。不純物のソースとしては、例えばBには三フッ化ボロン(BF_3)、Pにはフォスヒン(PH_3)などが使用される。このイオン源1のプラズマから引出し電極2によって、イオンビーム3が引出される。4はイオン源1に連続されたイオン分離器で、イオンビーム3に磁界をかけて質量分析し、所定質量をもった目的イオンのみを分離して取出す。5は分離したイオンビーム3を加速する加速管5で、イオンビーム3を例えば170KeV程度のエネルギーに加速する。上記イオン源1の出口側から加速管5の入口側まではチャンバ9内に収納される。6は四極レンズからなるイオンビームの収束系であり、イオン打込み

室に配置された半導体ウエーハ7面上にイオンビーム3を収束させる。また、8、8はイオンビームの走査系であり、イオンビーム3の収束点3aがウエーハ7上全面を一様に走査するようにする。

【0004】 ところで、上記イオン源1は気体ソースの場合は直接、キャリアガスにより容易に放電室に移送できるが、固体ソースの場合にはソースを加熱して蒸発させる必要がある。このため、固体ソースの場合には、図4に示すように、円筒状ケース10に固体ソースEを収納する容器11を形成したオープン12を配設したイオン源1が採用されている。尚、13はオープン12の炉の回りに巻回されたヒータ、14はソースガスを移送するキャリアガスの導入配管である。また、15は容器11の先端に突設されたノズルであり、先端部が放電室16に連通される。17は放電室16に配設された棒状フィラメントで、気化した固体ソースEのガスをイオン化する。そして、イオン化されたソースガスは前面に配設された引出し電極2によって、イオンビーム3となって引出される。

【0005】 かかる固体ソースEを利用したイオン源1は、気体ソースが反応性ガスの場合が多く、フィラメント材料が短寿命となるのに対して長寿命が得られる特徴がある。しかしながら、上記固体ソースEのイオン源1はオープン12のヒータ13が断線し易く、固体ソースEの交換や炉清掃時の取扱いが大変であった。

【0006】 このため、例えば、特開平1-206547号公報に示されるように、固体ソースEの加熱をマイクロ波で行うマイクロ波加熱型蒸発炉付イオン源が提案されている。

【0007】 このイオン源20は、図5に示すように、マイクロ波発生器21、分岐導波管22、マイクロ波パワー調整器23a、23b、マイクロ波導入フランジ24a、24b、放電電極25、プラズマ室26、気体ソース導入管27、蒸発炉加熱用導波管28、固体ソース蒸発炉29、イオンビーム引出し電極30、磁界発生器31などで構成している。

【0008】 そして、マイクロ波発生器21で発生したマイクロ波を、分岐導波管22、マイクロ波パワー調整器23a、マイクロ波導入フランジ24aを経由して、放電電極25内に設置されたプラズマ室26内に導入してマイクロ波電界を発生させる。一方、固体ソース蒸発炉29に対しては、分岐導波管22、マイクロ波パワー調整器23b、マイクロ波導入フランジ24b、蒸発炉加熱用導波管28を通してマイクロ波を供給している。固体ソース蒸発炉29はカーボン製で形成され、蒸発した固体ソースガスを固体ソース導入孔32よりプラズマ室26に導くように構成している。

【0009】 従って、このイオン源20はプラズマ室26内にマイクロ波電界を発生させた状態で、磁界発生器31によりプラズマ室26付近にマイクロ波電界と直交

する方向に磁界を印加し、更に、気体ソース導入管27あるいは固体ソース蒸発炉29からソースガスを導入することにより、プラズマ室26内に導入ガスのプラズマを発生することができ、イオンビーム引出電極30によって上記プラズマからイオンビーム33が引出される。即ち、このイオン源20は1つのマイクロ波発生器21で、プラズマの発生と固体ソースEの蒸発が行え、固体ソース蒸発炉29に加熱用ヒータを用いないため、ヒータ断線などを生ぜず、固体ソースの交換や炉清掃時の取扱いの難点が改善される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記イオン源20はマイクロ波吸収の良好なカーボン製炉体で形成した固体ソース蒸発炉29に固体ソースEを収納する構成で、イオン打込みに際しては、まず固体ソース蒸発炉29を所定の高温に加熱させ、加熱された加熱蒸発炉29の輻射熱によって固体ソースEを蒸発させてソースガスを作成する。しかし、カーボン製炉体は機械的強度や脆化性の問題でその肉厚が厚く形成され、質量の大きなものであった。このため、固体ソース蒸発炉29の加熱に時間がかかる上、高温加熱のために大きいマイクロ波パワーを要し、出力の大きいマイクロ波発生器21が必要とされていた。また、高温加熱したカーボン製炉体が固体ソースEと反応して変質したり、機械的強度を弱めて破損するといった問題があった。

【0011】従って、本発明は上記イオン源の固体ソース蒸発炉のマイクロ波加熱において生じる諸問題に鑑みなされたものであり、固体ソース蒸発炉自体の加熱や炉体の変質を伴うことなく固体ソースEが蒸発できるイオン打込み装置のイオン源を得ることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のイオン打込み装置のイオン源は固体ソースをマイクロ波により加熱して蒸発させ、これを放電室に導入してプラズマ用ガスとなし、このプラズマからのイオンを引き出すようにしたイオン打込み装置のイオン源において、前記固体ソースはマイクロ波発生器に接続された固体ソース加熱用導波管内に配置され、前記マイクロ波の低吸収性素材で形成された上面開放のソース皿に収納されたことを特徴としている。また、本発明のイオン打込み装置のイオン源は前記ソース皿はアルミナ性磁器で形成されたことを特徴としている。また、本発明のイオン源の加熱方法は、固体ソースをマイクロ波により加熱して蒸発させるイオン打込み装置のイオン源の固体ソースの加熱方法において、前記固体ソースを、該固体ソースのマイクロ波吸収性より低いマイクロ波吸収性に設定した素材で形成された上面開放のソース皿に収納し、前記固体ソースをマイクロ波により直接的に加熱することを特徴としている。

【0013】

【作用】固体ソースはこれを收容した固体ソース蒸発炉の輻射熱で間接的に加熱されるものではなく、固体ソース自体がマイクロ波によって直接的に加熱される。従って、ソース皿は固体ソースの蒸発温度まで高温に加熱する必要がない。また、ソース皿はマイクロ波吸収性の低いアルミナ製磁器で形成すると、ソース皿が高温に加熱されず、固体ソースとの反応が押さえられ、破損することもない。また、ソース皿は上面開放形であり、密閉形の蒸発炉構造に比べて固体ソースの取換えが更に簡単にできる。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して詳述する。

【0015】図1は本発明のイオン打込み装置のイオン源34の構成を示す図であり、固体ソースEの加熱源にマイクロ波を利用したものである。

【0016】この装置のイオン源34も、前記図5のイオン源20と同様に、マイクロ波発生器21のマイクロ波出力を分岐導波管22により分岐して、プラズマ室26と固体ソース室35に付与して、1つのマイクロ波発生器21のマイクロ波出力により、プラズマ室26のプラズマの発生と固体ソース室35の固体ソースEの蒸発を同時に行えるようにしたものである。

【0017】このイオン源34において、前記図5のイオン源20と異なる点は固体ソースEを收容する固体ソース室35に上面開放形のソース皿37を配置させ、このソース皿37に固体ソースEを開放状態に収納させた点であり、その他の構成は前記イオン源20と同様の構成である。従って、同じ構成部分は図5と同一の参照符号を付し、その詳細説明を省略する。

【0018】即ち、固体ソース室35はマイクロ波導入フランジ24b、マイクロ波パワー調整器23b、分岐導波管22を介してマイクロ波発生器21に接続された固体ソース加熱用導波管36で構成され、この導波管36自体は前記イオン源20の蒸発炉加熱用導波管28と同様に、該導波管36で構成される固体ソース室35内にマイクロ波電界を発生させる。

【0019】固体ソース加熱用導波管36は、図2に拡大図示するように、底面中央部に固体ソースEを装填した上面開放のソース皿37が配設されると共に、側面角部に開閉可能な開閉板36aが配設され、固体ソースEの交換がなされる。この場合、ソース皿37は上面開放形であり、固体ソースEの消耗補充や新品の交換が容易にできる。

【0020】上記ソース皿37はマイクロ波吸収性の低い素材、例えばアルミナ製磁器で作成される。また、固体ソースEは最終ガス成分が低分子量の結晶で、それ自体、マイクロ波吸収性が良好で、マイクロ波で効率良く加熱される、例えば弗化ベリリウム BeF_2 等の固体ソースが選定される。

【0021】かかる構成において、マイクロ波発生器21を作動してマイクロ波を発生し、固体ソース加熱用導波管36にマイクロ波を送ると、固体ソース室35内に配置され、ソース皿37に装填された固体ソースEがマイクロ波によって直接的に加熱され、即蒸発する。蒸発したソースガスは固体ソース導入孔38を通してプラズマ室26に導かれ、従来と同様にプラズマ化される。

【0022】この場合、ソース皿37はマイクロ波吸収性の低い素材のアルミナ製磁器で形成しているから、ソース皿37自体が高温に加熱されることが防止され、固体ソースEと反応して変質したり、機械的強度を弱めて破損することもない。

【0023】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば固体ソースをマイクロ波吸収性の低い素材のソース皿に収納してマイクロ波加熱するように構成したから、従来のイオン源のように、質量の大きい固体ソース蒸発炉などの高温加熱が不要となり、省電力が得られる上、固体ソース蒸発炉の炉体の破損などの問題が解消できる。また、固体

ソースがマイクロ波で直接的に加熱されるため、高速処理がなされる。また、ソース皿は上面開放形であり、固体ソースの取換え、補充が容易にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のイオン打込み装置のイオン源の概略構成図

【図2】図1のA部の詳細図

【図3】従来のイオン打込み装置の概略構成図

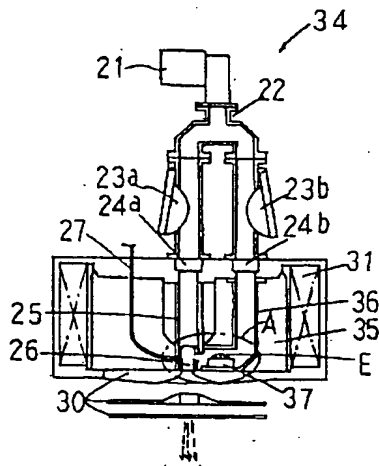
【図4】従来のイオン打込み装置のイオン源の概略構成図

【図5】従来のイオン打込み装置の他のイオン源の概略構成図

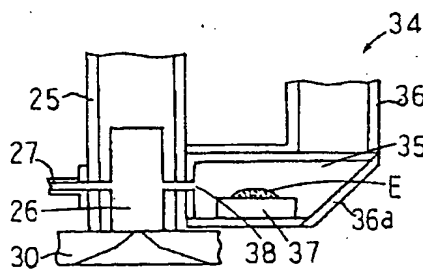
【符号の説明】

- 21 マイクロ波発生器
- 26 プラズマ室（放電室）
- 34 イオン源
- 36 固体ソース加熱用導波管
- 37 ソース皿
- E 固体ソース

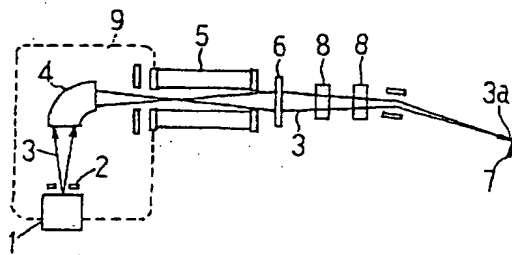
【図1】



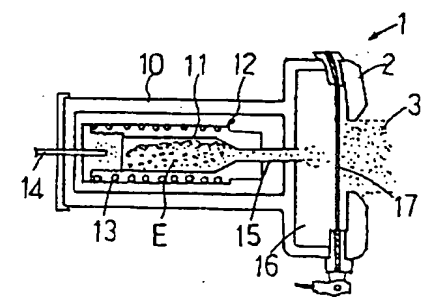
【図2】



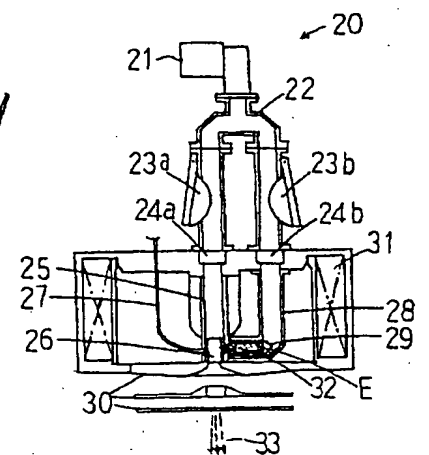
【図3】



【図4】



【図5】



- 21 マイクロ波発生器
- 26 プラズマ室（放電室）
- 34 イオン源
- 36 固体ソース加熱用導波管
- 37 ソース皿
- E 固体ソース

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/265